

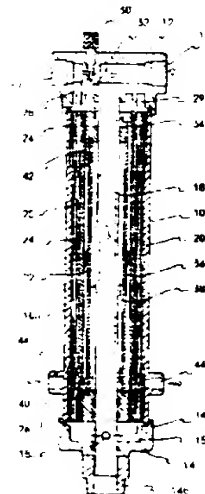
9/846,233

(54) MEMBRANE GAS DRIER

(11) 6-134246 (A) (43) 17.5.1994 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-306372 (22) 20.10.1992  
(71) ORION MACH CO LTD (72) HIRAKI TSUBOI(3)  
(51) Int. Cl. B01D53 26, B01D53 22, B01D53 02

**PURPOSE:** To simplify construction of a device to make the device compact and to improve dehumidification efficiency.

**CONSTITUTION:** There are provided a cylindrical sealed vessel 10, inlet air introducing pipe 18 provided through the vessel in its longitudinal direction, through flow chamber 15 provided on one end of the vessel integrally with or separately from the vessel, wherein one end of the pipe 18 is opened, collecting chamber 29 provided on the other side of the vessel integrally with or separately from the vessel, a large number of hollow yarn membranes 20 which are housed in the vessel, the opposite end of each of the membranes being opened in the chamber 15 and the chamber 29 respectively, introducing port 16 one end of which is connected through the chamber 29 to the pipe 18 integrally with or separately from said pipe to feed gas before being dehumidified into the pipe 18, delivery port 17 provided in the chamber 29 to deliver the dehumidified gas, through holes 32, 34 to introduce part of the dehumidified gas on the side of the chamber 29 into the vessel as purge gas, and discharge port 44 to discharge the purge gas which has passed through the vessel to the outside.



BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/26

Z 8014-4E

53/22

9153-4E

63/02

6953-4E

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-306372

(22) 出願日 平成4年(1992)10月20日

(71) 出願人 000103921

オリオン機械株式会社

長野県須坂市大字幸高246番地

(72) 発明者 坪井 開

長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン  
機械株式会社内

(72) 発明者 玉井 秀男

長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン  
機械株式会社内

(72) 発明者 中村 順吉

長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン  
機械株式会社内

(74) 代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

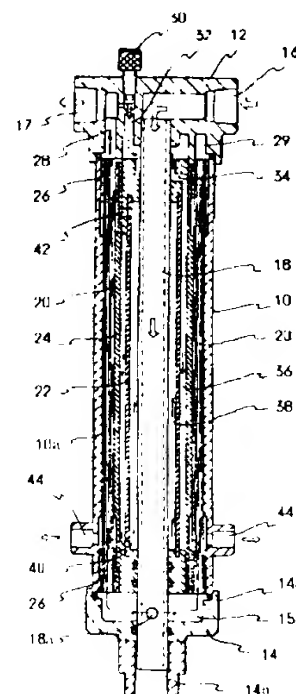
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膜式気体ドライヤ

(57) 【要約】

【目的】 装置の構造を簡素化し、装置のコンパクト化を図るとともに除湿効率を高める。

【構成】 筒状の密封容器10と、該密封容器を長手方向に貫通して設けられた入気導入パイプ18と、前記密封容器の一端側に一体もしくは別体に設けられ、前記入気導入パイプの一端側が開口する通流室15と、前記密封容器の他端側に一体もしくは別体に設けられた収集室29と、前記密封容器内に收容され、両端が前記通流室および前記収集室にそれぞれ開口する多数本の中空糸膜20と、前記収集室を貫通して一端が前記入気導入パイプに一体または別体に接続され、前記入気導入パイプに除湿前の気体を導入する導入口16と、前記収集室に設けられ、除湿後の気体を送出する送出口17と、前記収集室側の除湿後の気体の一部をバージ気体として前記密封容器内に導入する通れ32、34と、前記密封容器内を流通した後のバージ気体を外部に排出する排出口44とを備えたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒状の密封容器と、

該密封容器を長手方向に貫通して設けられた入気導入パイプと、

前記密封容器の一端側に一体もしくは別体に設けられ、

前記入気導入パイプの一端側が開口する通流室と、

前記密封容器の他端側に一体もしくは別体に設けられた収集室と、

前記密封容器内に収容され、両端が前記通流室および前記収集室にそれぞれ開口する多数本の中空糸膜と、

前記収集室を貫通して一端が前記入気導入パイプに一体または別体に接続され、前記入気導入パイプに除湿前の気体を導入する導入口と、

前記収集室に設けられ、除湿後の気体を送出する送出口と、

前記収集室側の除湿後の気体の一部をバース氣體として前記密封容器内に導入する通孔と、

前記密封容器内を通過した後のバース氣體を外部に排出する排出口とを備えたことを特徴とする膜式氣體ドライヤ。

【請求項2】 密封容器の一端側と他端側にそれぞれ密封容器とは別体のドレーン受けポートと入送気ポートとを取り付けて通流室と収集室を設け、

前記ドレーン受けポートと入送気ポートとを入気導入パイプで連結して前記ドレーン受けポートと前記入送気ポートを前記密封容器に気密に取り付けたことを特徴とする請求項1記載の膜式氣體ドライヤ

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高分子分離膜を利用した膜式氣體ドライヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術】水蒸気を選択的に分離する高分子分離膜を使用した除湿装置には種々のタイプのものがある。高分子分離膜による中空糸膜を使用して除湿する装置もそのひとつである。中空糸膜を使用した除湿装置にも種々のタイプがあるが、図5は入送気ポートを密封容器の上部に取り付けて、縦型にして使用するタイプの装置例を示す。縦型の膜式氣體ドライヤは入送気ポートが上部にあることから配管が容易になり、装置がコンパクトで使いやすいといった特徴を有している。この形式の従来の例は特開平3-955号公報（実開平3-50723号公報・実開平3-83617号公報等）に示されている。

【0003】図5に示す膜式氣體ドライヤは密封容器2の上部に入送気ポート3を取り付けるとともに、入送気ポート3には導入口6からハウジング4内の中空糸膜5の一端に送入され中空糸膜5内を下方に通過して除湿された

後、ハウジング4の外部に送出される。除湿された気体はハウジング4の外面と密封容器2の内面との間をとおりて上部の入送気ポート3の送出口7から排出される。なお、この気体はハウジング4の下部に設けたバースポート8から除湿後の気体が一部取り込まれて使用され、中空糸膜5の外面を通過した後、バース氣體の排気口9から排出される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、中空糸膜による除湿作用は中空糸膜内に除湿しようとする湿度の高い気体を通過させ、中空糸膜の外面には乾燥した気体を通過させることによって中空糸膜の内外で水蒸気分圧差を生じさせることによりなされる。上記従来例では、この水蒸気分圧差を設けるため、バース氣體として除湿後の気体を一部還流させて使用している。また、水蒸気分圧差を大きくするため中空糸膜内を通過させる入気は高圧にして通過させるのが必要である。このため、図5に示すようなタイプの装置では密封容器2自体を耐圧構造にする必要があり、このため容器の製作が困難であったり、容器が大型になったりするといった問題点が生じる。そこで、本発明はこれらの問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、装置の構造を簡素化することにより製作が容易にでき、装置の能力を効果的に高めて、小型装置をコンパクト化することができる膜式氣體ドライヤを提供するにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するための次の構成を備える。すなわち、筒状の密封容器と、該密封容器を長手方向に貫通して設けられた入気導入パイプと、前記密封容器の一端側に一体もしくは別体に設けられ、前記入気導入パイプの一端側が開口する通流室と、前記密封容器の他端側に一体もしくは別体に設けられた収集室と、前記密封容器内に収容され、両端が前記通流室および前記収集室にそれぞれ開口する多数本の中空糸膜と、前記収集室を貫通して一端が前記入気導入パイプに一体または別体に接続され、前記入気導入パイプに除湿前の気体を導入する導入口と、前記収集室に設けられ、除湿後の気体を送出する送出口と、前記収集室側の除湿後の気体の一部をバース氣體として前記密封容器内に導入する通孔と、前記密封容器内を通過した後のバース氣體を外部に排出する排出口とを備えたことを特徴とする。また、前記密封容器の一端側と他端側にそれぞれ密封容器とは別体のドレーン受けポートと入送気ポートとを取り付けて通流室と収集室を設け、前記ドレーン受けポートと入送気ポートとを入気導入パイプで連結し、前記ドレーン受けポートと前記入送気ポートを前記密封容器に気密に取り付けたことを特徴とする。

## 【0006】

【作用】密封容器内に長手方向に貫通して入気導入パイプを設け、密封容器の両端側にそれぞれ入気の通流室と

除湿後の気体の収集室を設けるように構成したことによって、装置をコンパクトに形成することが可能になる。また、高圧で入気を導入する場合も入気導入パイプを耐圧構造にすればよい。装置の製作が容易になる。また、入気導入パイプによってドレーン受けポートと入送気ポートを連結する構造とすることによって装置の組み立てやメンテナンスを容易にすることができる。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を添付図面に従って詳細に説明する。図1は本発明に係る膜式気体ドライヤの一実施例の内部構造を示す説明図。図2は外観図を示す。実施例の膜式気体ドライヤは中空糸膜を収容する密封容器としてハウジング10を使用し、ハウジング10の上端面と下端面にそれぞれ入送気ポート12とドレーン受けポート14を取り付けている。

【0008】入送気ポート12の外側面には図1に示すように除湿前のエアを導入する導入口16と除湿後のエアを送出する送出口17をそれぞれ反対向きに開口させて設け、入送気ポート12の内面側の中央位置には導入口16に連通させて入気導入パイプ18を固定する。入気導入パイプ18はハウジング10の下部に取り付けるドレーン受けポート14までハウジング10を貫通するように設けられる。入気導入パイプ18は入気をハウジング10内に導入するとともに、入送気ポート12とドレーン受けポート14を相互に連結して入送気ポート12およびドレーン受けポート14をハウジング10に気密に取り付ける支持体として作用する。実施例では入気導入パイプ18として金属パイプを使用した。

【0009】ドレーン受けポート14はハウジング10の下端面から接する受け部14aと、入気導入パイプ18の下端に螺合して受け部14aをハウジング10に固定する締付けキャップ14bを有する。締付けキャップ14bは入気導入パイプ18を連結体としてハウジング10、入送気ポート12、受け部14aを一体に固定するためのものである。入気導入パイプ18の下端面は開口するが、締付けキャップ14bを取り付けることによって端面が閉止される。受け部14aとハウジング10との間、ハウジング10と入送気ポート12との間の気密シールは、Oリングによる。入気導入パイプ18の下部の側面にはハウジング10の下端面とドレーン受けポート14との間に形成する気体の流通室15内で開口する通気穴18aを設ける。実施例では入気導入パイプ18の外側に等間隔で11の通気穴18aを設けた。

【0010】ハウジング10内にはハウジング10の長手方向に多数の中空糸膜20を収容する。実施例ではハウジング10と外筒10aの内側に2重の内筒を設け、内筒と外筒との間に中空糸膜20を収容した。2は入気導入パイプ18の外側に配置した第1の内筒、24は第1の内筒22とのさらに外側に配置した第2の内筒である。入気導入パイプ18の外周と第1の内筒22と

の間、および第1の内筒22と第2の内筒24との間は気体を流通させる流路であり、第2の内筒24と外筒10aとの間のスペースが中空糸膜20を収容する部分である。

【0011】中空糸膜20は外筒10aと第2の内筒24の両端のシール部26、26で中空糸膜20の外周面を気密にシールし、両端面をそれぞれ入送気ポート12とドレーン受けポート14内で開口させる。これによって、流通室15内で中空糸膜20の下端面が開口し通気穴18aを介して入気と中空糸膜20の内側流路が連通する。一方、中空糸膜20の上端面は入送気ポート12内で開口し、送出口17に通じる出口流路28に連通する。中空糸膜20の上端面と入送気ポート12との間の気体流通部分は除湿気体を収集する収集室29となる。

【0012】30はパージ気体の流量を調節する流量調節弁で、出口流路28に連通させて設けた戻し流路32の中途に設ける。戻し流路32は出口流路28に排出されてきた除湿後のエアをパージ気体として中空糸膜20の外側を流通させるように導くための流路で、第1の内筒22と第2の内筒24の間に形成される外側流路36と連通穴34で連絡し、入気導入パイプ18と第1の内筒22との間に形成される内側流路38とは連通穴40を介して連通する。戻し流路32、連通穴40等が通孔に相当する。連通穴34はハウジング10内の上部側に、連通穴40は下部側に設けられ、内側流路38はさらにハウジング10内の上部側に設けた連通穴42を介して中空糸膜20を収容した第2の内筒24と外筒10aとの間に連通する。44は中空糸膜20の外側を流通させた後のパージ気体を排出する排出口である。排出口44は外筒10aの下部位置に設けている。

【0013】図3は上記実施例装置の上面図である。入送気ポート12の一方の外面に入気の導入口16が設けられ、他方の外面に送出口17が設けられている。実施例では導入口16と送出口17を一直線状に配置している。また、入気導入パイプ18はハウジング10と同心にハウジングの中央部に設け、内側流路38、外側流路36を同心・同心に設け、中空糸膜20をさらにその外側に収容している。

【0014】本実施例の膜式気体ドライヤは、上記のようにハウジング10内に収容した中空糸膜20の作用によって除湿するものであるが、以下に実施例装置の作用について説明する。除湿しようとする気体はまず導入口16から入気導入パイプ18内に導入する。気体は入気導入パイプ18内をとおって下側の通気穴18aからドレーン受けポート14の流通室15内に入り、中空糸膜20内を上向きに流通して入送気ポート12の出口流路28内に送出される。中空糸膜20の外面にはパージ気体が常時流通しており、中空糸膜20を通過する間に水蒸気が中空糸膜20の外側に浸出し、パージ気体によって外部に排出される。

【0015】中空室膜20を通過して除湿された気体の一部分は流量調節弁30によって流量を調節して出口流路28から戻し流路32に取り込まれる。ここで取り込む気体量は除湿後の気体の10〜20%程度である。戻し流路32から取り込んだ気体は外側流路36を下向きに流通した後、入気導入パイプ18の外面に接する内側流路38を上向きに流通し、内側流路38を流通する際にパージ気体と入気との間で熱交換する。パージ気体は流量調節弁30から戻し流路32に流入する際に減圧され、これによって若干温度が下がるが、内側流路38を流通する際に入気と熱交換することによってパージ気体が温められ、他方、入気はパージ気体によって冷却される。この熱交換作用はパージ気体を温めることによってパージ気体の相対湿度を下げ、入気を冷却することによって入気の相対湿度を上げるという作用をなす。

【0016】パージ気体は内側流路38を流通した後、連通穴42から中空室膜20の膜外を流通してパージ作用をなす。前述したように除湿作用はパージ気体と入気との水蒸気分圧差が大きいほど有効に作用するから、パージ気体の相対湿度が低い、入気の相対湿度が高いほど効率的な除湿が可能になる。本実施例では内側流路38を入気導入パイプ18のほぼ全長にわたって設けたことによってパージ気体と入気とが効果的に熱交換される。また、実施例では入気の流れ方向と内側流路38とのパージ気体の流れ方向を反対向きにすることによって相互間の熱交換がさらに有効になされるようにした。なお、入気とパージ気体との熱交換により入気の水分が部分的にドライ、として除去される。実施例では入気導入パイプ18を鉛直向きに配置することによりドライ、を入気導入パイプ18の下方に集め、締付けキックアップ14を随時外してドラインを除去できるようにした。

【0017】本実施例の膜式気体ドライヤは、入気導入パイプ18をハウジング10内の中央に配置し、パージ気体の流路等を工夫することによって装置全体をコンパクトに形成することができた。また、本実施例では入気導入パイプ18から高圧で入気を導入する際の耐圧構造としては入気導入パイプ18を耐圧構造とすればよい。耐圧構造も容易に達成でき、従来の装置に比べて構造を簡素化することができた。また、本実施例の装置ではパージ気体が中空室膜20のパージ作用をなす以前の段階で入気と熱交換させることによってパージ気体に対しては相対湿度を下げ、入気に対しては相対湿度を上げ、これによって有効な除湿作用を可能にすることができる。実施例装置を実際に使用した運転例として、流量 $15\text{Nm}^3/\text{H}$ 、圧力 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 、温度 $30^\circ\text{C}$ 、湿度 $30^\circ\text{C}$ 飽和の条件でエアを流入させ、排出エアとして流量 $6\text{Nm}^3/\text{H}$ 、圧力 $0.7\text{kg}/\text{cm}^2$ 、温度 $5^\circ\text{C}$ 、湿度 $17.3^\circ\text{C}$ （入気圧下の露点として）の乾燥エアを得た。なお、パージ気体流量は $1.5\text{Nm}^3/\text{H}$ である。

【0018】図4は膜式気体ドライヤの他の実施例とし

て上記実施例の変形例を示す。この実施例では入気導入パイプ18内に入気の流れ方向と内側流路38内のパージ気体の流れ方向が同方向であるのが上記実施例と異なり、その他の入気導入パイプ18および中空室膜20の配置等の基本構成は上記実施例と同様である。すなわち、本実施例では流量調節弁30を介して戻し流路32に流入したパージ気体はそのまま入気導入パイプ18の外側部分の内側流路38に導入され、パージ気体は内側流路38を流通した後、外側流路36を流通して中空室膜20部分へ流入する。

【0019】本実施例では入気導入パイプ18内に入気を乱流化して流通させるためのリブがスクリーン羽根50を設置した。リブ、スクリーン羽根50は入気の進行方向に向かってスクリーン山部が螺旋回するよう形成された左回りのスクリーン羽根と、スクリーン山部が右旋回するよう形成された右回りのスクリーン羽根とが交互に連続するよう設けられており、旋回方向を逆転する位置にスクリーン羽根の一部を打ち抜いて開口部が設けられたものである。リブ、スクリーン羽根50を設置することによって入気が乱流化され、これによって入気とパージ気体との熱交換を効率的に行えるようにしたものである。本実施例の場合も、前記実施例と同様に装置が簡素に構成され、部品を簡略化して装置の製造を容易にすることができる。

【0020】上記各実施例の装置では図3(a)に形成したハウジング10の両端部に別体で形成した入気ポート12とドライン受けポート14を取り付ける構成としており、入気ポート12とドライン受けポート14とは入気導入パイプ18を連結体として締付けキックアップ14によって締付けるだけで組み立てることができる。したがって、装置の組立て、メンテナンス等がきわめて簡単になり、実際の取扱い上で大きな利点となる。なお、上記実施例の装置はいずれもハウジング10を立てて使用する縦型のセットとして説明したが、本発明は縦型の装置に限定されるものではない。横置き式の場合にも同様に適用できるものである。

【0021】なお、上記各実施例装置は空気のみ除湿に用いてはならない。空気以外の各種気体の除湿にも好適に利用できるものである。たとえば、窒素ガス、酸素ガス等の除湿にも好適に利用できる。除湿対象のガスが高価なガスであったり、外部にそのまま排出することが適当でないようなガスの場合には、入気をパージ気体として還元させ、除湿後に単に排出口から排出するようにし、パージ気体としてはこれを除湿装置によって得た乾燥空気を流通させるようにすればよい。

【0022】

【発明の効果】本発明に係る膜式気体ドライヤによれば、上述したような構成を採用したことによって装置をコンパクトに形成することが可能になり、構造的にも簡素化を図ることが可能になった。また、容器の耐圧構造

も入気導入パイプを耐圧構造とすることでなされ、コンバクトでかつ効率的な除湿装置として得ることが可能である。また、密封容器に入気導入パイプを介してドレイン受けポートおよび入気ポートを組つける構造とすることによって組み立ておよびメンテナンス等が容易にできる取扱いやすい装置として提供できる等の著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】膜式気体ドライヤの実施例の内部構造を示す説明図である。

【図2】膜式気体ドライヤの実施例の外観図である。

【図3】膜式気体ドライヤの実施例の上面図である。

【図4】膜式気体ドライヤの他の実施例の内部構造を示す説明図である。

【図5】膜式気体ドライヤの従来例の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

2 密封容器

3 入送気ポート

5 中空糸膜

10 ハウジング

10a 外筒

12 入送気ポート

14 ドレイン受けポート

14b 締付けキャップ

18 入気導入パイプ

18a 通気穴

20 中空糸膜

10 22 第1の内筒

24 第2の内筒

26 シール部

28 出口流路

30 流量調節弁

34、40、42 連通穴

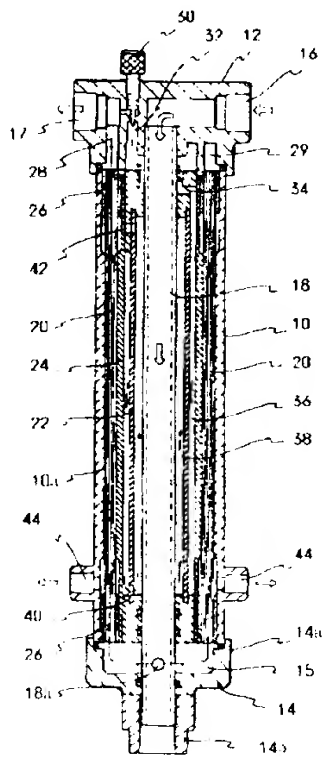
36 外側流路

38 内側流路

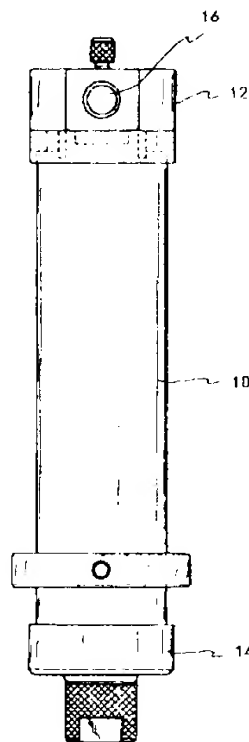
44 排出口

50 リボンスクリュー羽根

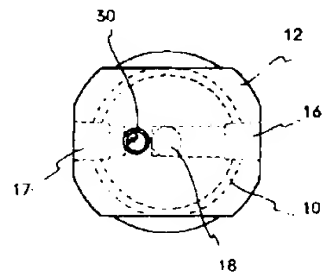
【図1】



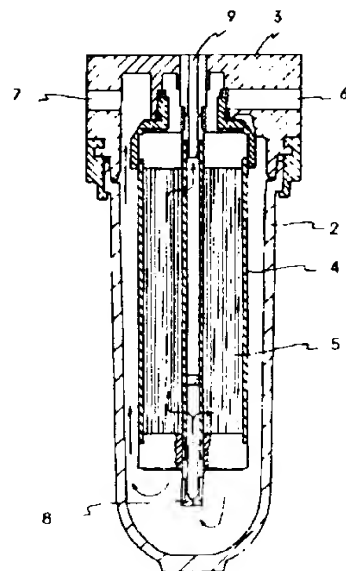
【図2】



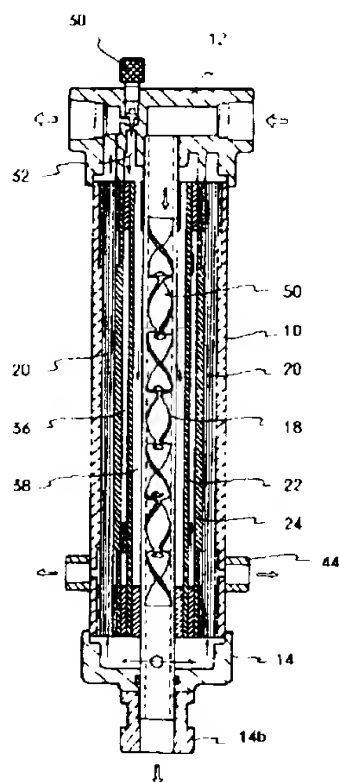
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正樹  
長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン  
機械株式会社内